

## THERMAL SHIELD COMPONENT WITH COOLING FLUID RECIRCULATION AND HEAT SHIELD ARRANGEMENT FOR A COMPONENT CIRCULATING HOT GAS

**Patent number:** EP0928396

**Publication date:** 1999-07-14

**Inventor:** GROSS HEINZ-JUERGEN (DE); SCHULTEN WILHELM (DE)

**Applicant:** SIEMENS AG (DE)

**Classification:**

- **international:** F23R3/00; F23R3/00; (IPC1-7): F23B3/00

- **european:** F23R3/00B; F23R3/00C

**Application number:** EP19970944734 19970924

**Priority number(s):** WO1997DE02168 19970924; DE19961039630 19960926; DE19961039694 19960926

**Also published as:**

WO9813645 (A1)

US6047552 (A1)

EP0928396 (B1)

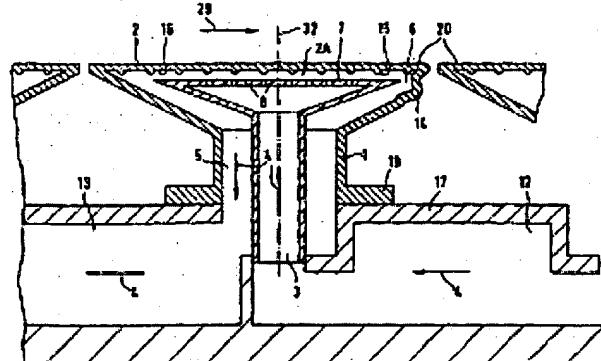
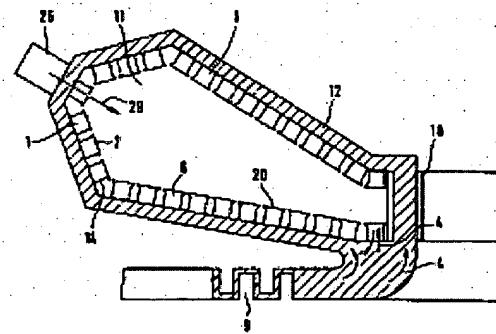
RU2190807 (C2)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for EP0928396

Abstract of corresponding document: **US6047552**

A heat-shield component with a cooling-fluid return, a hot-gas wall to be cooled, an inlet duct for conducting a cooling fluid and an outlet duct for returning the cooling fluid. The inlet duct is directed towards the hot-gas wall and widens in a direction of the hot-gas wall. Furthermore, the invention relates to a heat-shield configuration which lines a component directing a hot gas, in particular a combustion chamber of a gas-turbine plant. The heat-shield configuration has a plurality of the heat-shield components.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

This page blank (uspl.)



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 928 396 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- (45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.11.2001 Patentblatt 2001/47**
- (21) Anmeldenummer: **97944734.9**
- (22) Anmeldetag: **24.09.1997**
- (51) Int Cl. 7: **F23B 3/00**
- (86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE97/02168**
- (87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 98/13645 (02.04.1998 Gazette 1998/13)**

**(54) HITZESCHILDKOMPONENTE MIT KÜHLFLUIDRÜCKFÜHRUNG UND HITZESCHILDANORDNUNG FÜR EINE HEISSGASFÜHRENDE KOMPONENTE**

THERMAL SHIELD COMPONENT WITH COOLING FLUID RECIRCULATION AND HEAT SHIELD ARRANGEMENT FOR A COMPONENT CIRCULATING HOT GAS

ELEMENT A EFFET DE BOUCLIER THERMIQUE A RECYCLAGE DU FLUIDE DE REFROIDISSEMENT ET SYSTEME DE BOUCLIER THERMIQUE POUR ELEMENT DE GUIDAGE DE GAZ CHAUDS

- |  |  |                        |                        |                        |                        |                      |                        |
|--|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| (84) Benannte Vertragsstaaten:<br><b>CH DE FR GB IT LI</b>                         | (72) Erfinder:<br><ul style="list-style-type: none"><li>• <b>GROSS, Heinz-Jürgen</b><br/>D-45478 Mülheim (DE)</li><li>• <b>SCHULTEN, Wilhelm</b><br/>D-47058 Duisburg (DE)</li></ul>   |                        |                        |                        |                        |                      |                        |
| (30) Priorität: <b>26.09.1996 DE 19639630</b><br><b>26.09.1996 DE 19639694</b>     | (56) Entgegenhaltungen:<br><table border="0"><tr><td><b>EP-A- 0 597 137</b></td><td><b>EP-A- 0 624 757</b></td></tr><tr><td><b>DE-A- 2 029 918</b></td><td><b>DE-A- 4 244 302</b></td></tr><tr><td><b>GB-A- 849 255</b></td><td><b>US-A- 4 820 097</b></td></tr></table> | <b>EP-A- 0 597 137</b> | <b>EP-A- 0 624 757</b> | <b>DE-A- 2 029 918</b> | <b>DE-A- 4 244 302</b> | <b>GB-A- 849 255</b> | <b>US-A- 4 820 097</b> |
| <b>EP-A- 0 597 137</b>   | <b>EP-A- 0 624 757</b>   |                        |                        |                        |                        |                      |                        |
| <b>DE-A- 2 029 918</b>   | <b>DE-A- 4 244 302</b>   |                        |                        |                        |                        |                      |                        |
| <b>GB-A- 849 255</b>   | <b>US-A- 4 820 097</b>   |                        |                        |                        |                        |                      |                        |
| (43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:<br><b>14.07.1999 Patentblatt 1999/28</b>  |  |                        |                        |                        |                        |                      |                        |
| (73) Patentinhaber: <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT</b><br><b>80333 München (DE)</b> |  |                        |                        |                        |                        |                      |                        |

**EP 0 928 396 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingezahlt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hitzeschildkomponente mit einer zu kühlenden Heißgaswand sowie eine Hitzeschildanordnung, die eine heißgasführende Komponente, insbesondere eine Brennkammer einer Gasturbinenanlage auskleidet, und eine Mehrzahl von Hitzeschildkomponenten aufweist.

[0002] In der EP 0 224 817 B1 ist eine Hitzeschildanordnung, insbesondere für Struktureile von Gasturbinenanlagen, beschrieben. Die Hitzeschildanordnung dient dem Schutz einer Tragstruktur gegenüber einem heißen Fluid, insbesondere zum Schutz einer Heißgaskanalwand bei Gasturbinenanlagen. Die Hitzeschildanordnung weist eine Innenauskleidung aus hitzebeständigem Material auf, welche flächendeckend zusammengesetzt ist aus an der Tragstruktur verankerten Hitzeschild-Elementen. Diese Hitzeschild-Elemente sind unter Belassung von Spalten zur Durchströmung von Kühlfluid nebeneinander angeordnet und wärmebeweglich. Jedes dieser Hitzeschild-Elemente weist nach Art eines Pilzes einen Hutteil und einen Schafteil auf. Der Hutteil ist ein ebener oder räumlicher, polygonaler Plattenkörper mit geraden oder gekrümmten Berandungslinien. Der Schafteil verbindet den Zentralbereich des Plattenkörpers mit der Tragstruktur. Der Hutteil hat vorzugsweise eine Dreiecksform, wodurch durch identische Hutteile eine Innenauskleidung nahezu beliebiger Geometrie herstellbar ist. Die Hutteile sowie gegebenenfalls sonstige Teile der Hitzeschild-Elemente bestehen aus einem hochwarmfesten Werkstoff, insbesondere einem Stahl. Die Tragstruktur weist Bohrungen auf, durch welche ein Kühlfluid, insbesondere Luft, in einen Zwischenraum zwischen Hutteil und Tragstruktur einströmen kann und von dort durch die Spalte zur Durchströmung des Kühlfluids in einen von den Hitzeschild-Elementen umgebenen Raumbereich, beispielsweise eine Brennkammer einer Gasturbinenanlage, einströmen kann. Diese Kühlfluidströmung verhindert das Eindringen von heißem Gas in den Zwischenraum.

[0003] In der US-PS 5,216,886 ist eine metallische Auskleidung für eine Verbrennungskammer beschrieben. Diese Auskleidung besteht aus einer Vielzahl nebeneinander angeordneter würfelförmiger Hohlauteile (Zellen), die an einer gemeinsamen Metallplatte befestigt sind. Die gemeinsame Metallplatte weist jeweils jeder würfelförmigen Zelle zugeordnet eine Öffnung zur Einströmung von Kühlfluid auf. Die würfelförmigen Zellen sind jeweils unter Belassung eines Spaltes nebeneinander angeordnet. Sie enthalten an jeder Seitenwand in der Nähe der gemeinsamen Metallplatte eine jeweilige Öffnung zum Ausströmen von Kühlfluid. Das Kühlfluid gelangt mithin in die Spalte zwischen benachbarte würfelförmige Zellen, strömt durch diese Spalte hindurch und bildet an einer einem Heißgas aussetzbaren parallel der metallischen Platte gerichteten Oberfläche der Zellen einen Kühlfilm aus. Bei dem in der US-PS 5,216,886 beschriebenen Aufbau einer Wandstruk-

tur wird ein offenes Kühlsystem definiert, bei dem Kühlluft über eine Wandstruktur durch die Zellen hindurch in das Innere der Brennkammer hineingelangt. Die Kühlluft ist mithin für weitere Kühlzwecke verloren.

- 5 [0004] In der DE 35 42 532 A1 ist eine Wand, insbesondere für Gasturbinenanlagen, beschrieben, die Kühlfluidkanäle aufweist. Die Wand ist vorzugsweise bei Gasturbinenanlagen zwischen einem Heißraum und einem Kühlfluidraum angeordnet. Sie ist aus einzelnen 10 Wandelementen zusammengefügt, wobei jedes der Wandelemente ein aus hochwarmfestem Material gefertigter Plattenkörper ist. Jeder Plattenkörper weist über seine Grundfläche verteilte, einander parallele Kühlkanäle auf, die an einem Ende mit dem Kühlfluidraum und an dem anderen Ende mit dem Heißraum kommunizieren. Das in den Heißraum einströmende, durch die Kühlfluidkanäle geführte Kühlfluid bildet auf der dem Heißraum zugewandten Oberfläche des Wandelements und/oder benachbarter Wandelemente einen Kühlfluidfilm.
- 15 [0005] In der GB-A-849 255 ist ein Kühlsystem zur Kühlung einer Brennkammerwand gezeigt. Die Brennkammerwand ist durch Wandelemente gebildet. Jedes Wandelement weist eine Heißgaswand mit einer 20 Heißgas-beaufschlagbaren Außenseite und mit einer Innenseite auf. Senkrecht zur Innenseite sind Düsen angeordnet. Aus diesen Düsen tritt Kühlfluid in Form eines konzentrierten Stroms aus und trifft auf die Innenseite. Dadurch wird die Heißgaswand gekühlt. Das Kühlfluid wird in einer Sammelkammer gesammelt und aus der Sammelkammer abgeführt.
- 25 [0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Hitzeschildkomponente, die mit Kühlfluid kühlbar ist, sowie eine Hitzeschildanordnung mit Hitzeschildkomponenten anzugeben, so daß bei einer Kühlung einer Hitzeschildkomponente allenfalls ein geringer Verlust an Kühlfluid und/oder ein geringer Druckverlust auftritt.
- 30 [0007] Erfindungsgemäß wird die auf eine Hitzeschildkomponente gerichtete Aufgabe durch eine solche gelöst, die einen Innenraum, eine zu kühlende, an den Innenraum angrenzende Heißgaswand, einen Einlaßkanal und einen Auslaßkanal für Kühlfluid aufweist, wobei der Einlaßkanal zur Heißgaswand hin gerichtet ist und sich in Richtung zur Heißgaswand erweitert, und 35 der Auslaßkanal für eine Rückführung des Kühlfluides mit einem Abfuhrkanal verbindbar ist. Einlaßkanal, Auslaßkanal und die geschlossene Heißgaswand bewirken eine vollständige Kühlfluidrückführung, so daß durch eine Kühlung der Hitzeschildkomponente keinerlei Verlust an Kühlfluid auftritt.
- 40 [0008] Der Einlaßkanal ist vorzugsweise mit einer Abdeckwand, z.B. einem Prallkühlblech, abgedeckt, welche der Heißgaswand benachbart ist und zur Strömungsführung des Kühlfluids Durchlässe aufweist. Eine 45 Erweiterung des Einlaßkanals, die durch eine mit Durchlässen versehene Abdeckwand abgeschlossen ist, bewirkt eine Prallkühlung der Heißgaswand über ihre gesamte Innenoberfläche. Die Hitzeschildkompo-

nente besteht vorzugsweise aus einem warmfesten Material, einem Metall oder einer Metallegierung, die insbesondere hochpräzise gegossen ist (Feinguß).

[0009] Eine Verbesserung der Kühlung ist dadurch erreichbar, daß die Heißgaswand an ihrer Innenoberfläche Kühlrippen aufweist. Entlang dieser Kühlrippen strömt das durch die Abdeckplatte an die Heißgaswand gelangte Kühlfluid. Die Kühlrippen können mit der Abdeckplatte, dem Prallkühlblech, verbunden sein.

[0010] Dem Einlaßkanal ist vorzugsweise Luft aus einem Verdichter einer Gasturbinenanlage zuführbar. Die durch die Hitzeschildkomponente geführte Luft tritt über den Auslaßkanal vorzugsweise in eine Brennkammer, in einen oder mehrere Brenner und/oder einen Verdichter der Gasturbinenanlage ein.

[0011] Bei einer vollständigen Rückführung der Kühlluft aus dem Innenraum der Hitzeschildkomponente heraus fällt eine Mischung von Heißgas und Kühlfluid, insbesondere Kühlluft, weg, so daß in einer Gasturbinenanlage gegebenenfalls eine niedrige Heißgastemperatur einstellbar ist. Dies ist mit einer Reduzierung der Stickoxidbildung verbunden. Durch die geschlossene Kühlflußrückführung tritt ebenfalls keine Kantenströmung einer Hitzeschildkomponente auf, so daß in deren Material, dem Metall, eine harmonische Temperaturverteilung mit geringen thermischen Spannungen einstellbar ist.

[0012] Die Versorgung der Hitzeschildkomponente mit Kühlung und die Rückführung der erwärmeden Kühlung zu einem Brenner der Gasturbinenanlage erfolgt vorzugsweise über achsparallele Versorgungskanäle. Die Kanäle lassen sich in radialer Richtung beliebig erweitern und ihre Querschnitte der erforderlichen Kühlungsmenge anpassen. Alle Hitzeschildkomponenten haben somit im wesentlichen identische Kühlungseintrittsbedingungen. Der Strömungsweg zu den Hitzeschildkomponenten bzw. der erwärmeden Kühlung zu dem Brenner ist aufgrund seiner Kürze mit lediglich geringen Druckverlusten behaftet. Die Versorgung der an einer Außenseite einer rotationssymmetrischen heißgasführenden Komponente, insbesondere einer Brennkammer einer Gasturbinenanlage, angeordneten Hitzeschildkomponenten, erfolgt vorzugsweise über die Leitschaufeln der ersten Leitschaufelreihe der Gasturbine. Falls die durch die Leitschaufelnführbare Menge an Kühlung nicht für eine ausreichende Kühlung der Hitzeschildkomponenten ausreicht, ist es selbstverständlich möglich, Versorgungsanäle an der heißgasführenden Komponente, insbesondere der Brennkammer, vorbei an deren Außenseite zu führen.

[0013] Die Rückführung der erwärmeden Kühlung erfolgt vorzugsweise über separate Abfuhrkanäle, die unmittelbar zu einem Brenner einer Gasturbinenanlage führen. Es ist ebenfalls möglich, den Auslaßkanal der Hitzeschildkomponenten unmittelbar in einen Hauptkanal, in welchem die Verdichterluft dem Brenner zugeführt wird, münden zu lassen. Hierdurch kann die in den Hitzeschildkomponenten aufgenommene Wärme wie-

der besonders günstig dem Gasturbinenprozeß zugeführt werden.

[0014] Die von der Heißgaswand in Richtung der Tragstruktur sich erstreckende Außenwand der Hitzeschildkomponente kann in der Umgebung der Heißgaswand zum mindesten bereichsweise wellenförmig ausgebildet sein. Hierdurch kann der Übergang der Außenwand von dem mit Heißgas beaufschlagten Bereich hin zu dem der Tragstruktur benachbarten kalten Bereich spannungsmindernd ausgebildet werden. Der Einlaßkanal ist vorzugsweise im Inneren der Hitzeschildkomponente von dem Auslaßkanal umgeben. Er kann sich trichterförmig zu der Abdeckplatte hin erweitern.

[0015] Für eine Befestigung an einer Tragstruktur der heißgasführenden Komponente, insbesondere der Brennkammer einer Gasturbinenanlage, weist die Hitzeschildkomponente vorzugsweise ein Befestigungsteil auf, welches den Einlaßkanal und den Auslaßkanal umgibt. Dieses Befestigungsteil hat vorzugsweise einen Fußbereich, welcher parallel zu der Tragstruktur verläuft und dort beispielsweise durch Schrauben befestigt ist.

[0016] Die Hitzeschildkomponente hat vorzugsweise eine sich an die Heißgaswand anschließende Außenwand, welche zum mindesten bereichsweise eine Haltestufe aufweist. An dieser Haltestufe ist eine Befestigungskomponente, beispielsweise mit einem Kopfteil, anordnbar, wobei die Befestigungskomponente mit einer Tragstruktur einer Brennkammer verbindbar ist. Die Befestigungskomponente bewirkt somit eine Halterung der Hitzeschildkomponente an der Tragstruktur und ermöglicht es, daß sich die Hitzeschildkomponente aufgrund der thermischen Belastung ungehindert ausdehnen kann. Die Befestigungskomponente kann eine gekühlte Schraube, welche hochpräzise gegossen ist, sein.

[0017] Die Heißgaswand weist vorzugsweise eine Wandstärke von unter 10 mm auf. Die Wandstärke liegt vorzugsweise in einem Bereich zwischen 3 bis 5 mm, wodurch aufgrund eines kleinen Temperaturunterschiedes zwischen Innen- und Außenoberfläche eine hohe Lastwechselbeständigkeit der Hitzeschildkomponenten erreichbar ist.

[0018] Die auf eine Hitzeschildanordnung zur Auskleidung einer heißgasführenden Komponente, insbesondere einer Brennkammer einer Gasturbinenanlage, gerichtete Aufgabe wird durch eine Hitzeschildanordnung gelöst, die eine Mehrzahl Hitzeschildkomponenten mit Kühlfluidrückführung aufweist. Eine Hitzeschildkomponente hat jeweils eine zu kühlende Heißgaswand, die an ihrer äußeren Oberfläche einem durch die Brennkammer führbaren Heißgas zugewandt ist. Die Hitzeschildkomponente ermöglicht eine geschlossene Führung von Kühlung ohne Kühlung verlust, wobei die Kühlung durch einen Einlaßkanal, der sich hin zu der Heißgaswand erweitert, zuführbar und über einen Auslaßkanal abführbar ist. Dem Einlaßkanal wird Kühlfluid über einen Zuführkanal, welcher beispielsweise mit dem Verdichter einer Gasturbinenanlage verbunden ist,

zugeführt. Das aus dem Auslaßkanal ausströmende erwärmte Kühlfluid wird einem Abfuhrkanal zugeführt und gelangt von dort in den Brenner einer Gasturbinenanlage. Vorzugsweise ist zumindest ein Zufuhrkanal durch eine Leitschaufel der Gasturbinenanlage geführt.

[0019] Jede Hitzeschildkomponente weist eine dem zur Führung des Heißgases ausgelegten Strömungsbereich mit ihrer äußeren Oberfläche zugewandte Heißgaswand auf, an die über einen Einlaßkanal Kühlfluid nach dem Prinzip der Prallkühlung zuführbar und das an der Heißgaswand abgeprallte Kühlfluid über einen Auslaßkanal wieder aus dieser herausführbar ist. Das in eine Hitzeschildkomponente hereingeströmte Kühlfluid, insbesondere Luft, gelangt somit vollständig wieder aus dieser heraus und steht somit zur Einspeisung in den thermodynamischen Kreisprozeß in der Gasturbinenanlage zur Verfügung.

[0020] Die Hitzeschildkomponente weist vorzugsweise an einer Außenwand eine Haltestufe auf, an der eine Befestigungskomponente mit einem Kopfteil anliegt. Die Befestigungskomponente ist über einen mit dem Kopfteil verbundenen Schafteil an einer Tragstruktur befestigt, wodurch die Hitzeschildkomponente wärmebeweglich an der Tragstruktur angeordnet ist. Der Schafteil ist vorzugsweise elastisch, beispielsweise über eine Federanordnung, an der Tragstruktur befestigt, so daß eine wärmebewegliche und trotzdem feste Verbindung zwischen der Befestigungskomponente und der Hitzeschildkomponente gegeben ist. Die Befestigungskomponente weist vorzugsweise einen von Kühlfluid durchströmabaren Kühlkanal auf und ist somit ebenfalls hinreichend kühlbar. Der Kühlkanal kann in den Innenraum der heißgasführenden Komponente hingezogen sein, so daß in geringen Mengen Kühlfluid in diesen Innenraum einströmt. Selbst in diesem Fall ist der Verlust an Kühlfluid äußerst gering.

[0021] Anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels werden ein Hitzeschildelement sowie eine Hitzeschildanordnung näher erläutert. Es zeigen in teilweise schematisierter und nicht maßstäblicher Darstellung:

- |             |  |
|-------------|--|
| FIG 1       | eine teilweise in Längsrichtung aufgeschnittene Gasturbinenanlage mit einer Ringbrennkammer, |
| FIG 2       | eine vergrößerte Darstellung der Ringbrennkammer in einem Längsschnitt und                   |
| FIG 3 und 4 | jeweils einen Längsschnitt durch eine Hitzeschildanordnung der Ringbrennkammer               |

[0022] FIG 1 zeigt eine Gasturbinenanlage 10, die teilweise längs aufgeschnitten dargestellt ist. Die Gasturbinenanlage 10 hat eine Welle 26 und weist in axialer Richtung hintereinandergeschaltet einen Verdichter 9, eine Ringbrennkammer 11 sowie die Beschaufelung (Leitschaufeln 18, Laufschaufeln 27) auf. In dem Ver-

dichter 9 wird Verbrennungsluft verdichtet und erwärmt, die teilweise als Kühlfluid 4 (s. FIG 2, 3, 4) einer Hitzeschildanordnung 20 zugeführt wird. Die verdichtete Luft wird einer Mehrzahl von Brennern 25 zugeführt, die 5 kreisringförmig um die Ringbrennkammer 11 angeordnet sind. Ein in den Brennern 25 nicht dargestellter mit der Verdichterluft verbrannter Brennstoff bildet in der Brennkammer 11 ein Heißgas 29, welches aus der Brennkammer 11 in die Beschaufelung der Gasturbinenanlage 10 (Leitschaufeln 18, Laufschaufeln 27) einströmt und damit eine Rotation der Welle 26 hervorruft. 10 [0023] Die in FIG 2 in vergrößertem Maßstab in einem Längsschnitt dargestellte Brennkammer 11 weist eine Hitzeschildanordnung 20 auf, die aus einer Vielzahl von 15 Hitzeschildkomponenten 1 aufgebaut ist. Die in dem Verdichter 9 komprimierte Verdichterluft wird in einem Zufuhrkanal 12 entlang der Brennkammer 11 zu jeder Hitzeschildkomponente 1 geführt. Ein Teil der Verdichterluft wird als KühlLuft 4 in jede Hitzeschildkomponente 20 1 eingeführt. Ein Teilstrom der Verdichterluft wird durch die Leitschaufeln 18 der ersten Leitschaufelreihe der Gasturbinenanlage 10 geführt. Die Verdichterluft sowie die in den Hitzeschildkomponenten 1 erwärmte KühlLuft 4 werden einem Brenner 25 zugeführt, in dem nicht dargestellter Brennstoff verbrannt wird. Durch Verbrennung des Brennstoffes in dem Brenner 25 entsteht ein Heißgas 29, welches durch die Brennkammer 11 zu der Leitschaufel 18 strömt. Jede Hitzeschildkomponente 1 wird an einer Heißgaswand 2 mit dem Heißgas 29 beaufschlagt. Das Innere 6 jeder Hitzeschildkomponente 1 wird von der Heißgaswand 2 und einer daran angrenzenden zu dem Zufuhrkanal 12 gerichteten Außenwand 14 begrenzt.

[0024] In FIG 3 ist in einem Längsschnitt ein Ausschnitt durch die Brennkammer 11 im Bereich einer Tragstruktur 17 dargestellt. An der Tragstruktur 17 ist eine Hitzeschildanordnung 20 mit einer Mehrzahl von Hitzeschildkomponenten 1 angeordnet. Jede Hitzeschildkomponente 1 ist entlang einer Hauptachse 32 gerichtet, die im wesentlichen senkrecht zur Tragstruktur 17 angeordnet ist. Die Hitzeschildkomponente 1 weist eine im wesentlichen parallel zur Tragstruktur 17 verlaufende, dem Heißgas 29 ausgesetzte Heißgaswand 2 auf, die an einen Innenraum 2A angrenzt. Ein 35 entlang der Hauptachse 32 gerichteter Einlaßkanal 3 für Kühlfluid 4 verbreitert sich in Richtung der Heißgaswand 2 in den Innenraum 2A hinein. Er ist mit einer Abdeckwand 7 abgeschlossen, welche Durchlässe 8 zur Durchströmung von Kühlfluid 4 aufweist. Die Abdeckwand 7 ist im wesentlichen parallel zur Heißgaswand 2 gerichtet und erstreckt sich im wesentlichen über deren gesamte Ausdehnung. Das durch die Durchlässe 8 strömende Kühlfluid 4 prallt auf der Innenoberfläche 16 auf und bewirkt dort eine Prallkühlung. Die Heißgaswand 2 weist 40 an der Innenoberfläche 16 Kühlrippen 15 auf, die eine Erhöhung des Wärmeübertrags von der Heißgaswand 2 auf das Kühlfluid 4 bedingen. Von der Innenoberfläche 16 gelangt das erwärmte Kühlfluid 4 durch einen im we- 45 50 55

sentlichen parallel zur Hauptachse 32 verlaufenden Auslaßkanal 5 aus dem Innenraum 2A der Hitzeschildkomponente 1 heraus. Das zur Kühlung der Hitzeschildkomponente 1 verwendete Kühlfluid 4 gelangt somit vollständig aus der Hitzeschildkomponente 1 wieder heraus. An den Auslaßkanal 5 schließt sich ein Abfuhrkanal 13 an, der beispielsweise als Rohr ausgeführt sein kann und mit der Tragstruktur 17 verschweißt ist. Der Abfuhrkanal 13 führt vorzugsweise zu einem Brenner 25 der Gasturbinenanlage 10. Zufuhrkanal 14 und Abfuhrkanal 13 sind parallel zur Welle 26 gerichtet.

[0025] Die Außenwand 14 ist zumindest bereichsweise in einer Umgebung der Heißgaswand 2 wellenförmig ausgeführt, wodurch eine Spannungsminderung zwischen durch das Heißgas 29 aufgeheizten Bereichen und gekühlten Bereichen der Hitzeschildkomponente 1 erreicht ist. Die Außenwand 14 geht in ein Befestigungs teil 19 über, welches zumindest teilweise parallel zu der Tragstruktur 17 gerichtet ist und an diesem parallel gerichteten Bereich mit der Tragstruktur 17, beispielsweise über nicht dargestellte Schrauben, befestigt ist. Der Zufuhrkanal 12 verjüngt sich im Übergang zu dem Einlaßkanal 3, entsprechend erweitert sich der Abfuhrkanal 13 bei Übergang aus dem Auslaßkanal 5 heraus.

[0026] In FIG 4 ist in einem Längsschnitt ein Ausschnitt durch die Brennkammer 11 im Bereich einer Tragstruktur 17 dargestellt. An der Tragstruktur 17 ist eine Hitzeschildanordnung 20 mit einer Mehrzahl von Hitzeschildkomponenten 1 sowie die Hitzeschildkomponenten 1 befestigende Befestigungskomponenten 21, in Form von gekühlten Schrauben, angeordnet. Die Hitzeschildkomponente 1 ist entlang einer Hauptachse 32 gerichtet, die im wesentlichen senkrecht zur Tragstruktur 17 ist. Die Hitzeschildkomponente 1 weist eine im wesentlichen parallel zur Tragstruktur 17 verlaufende, dem Heißgas 29 ausgesetzte Heißgaswand 2 auf, die zumindest bereichsweise einen Innenraum 2A begrenzt. Ein entlang der Hauptachse 32 gerichteter Einlaßkanal 3 für Kühlfluid 4 verbreitert sich in dem Innenraum 2A in Richtung der Heißgaswand 2. Er ist mit einer Abdeckwand 7 abgeschlossen, welche Durchlässe 8 zur Durchströmung von Kühlfluid 4 aufweist. Die Abdeckwand 7 ist im wesentlichen parallel zur Heißgaswand 2 gerichtet und erstreckt sich im wesentlichen über deren gesamte Ausdehnung. Das durch die Durchlässe 8 strömende Kühlfluid 4 prallt auf der Innenoberfläche 16 der Heißgaswand 2 auf und bewirkt dort eine Prallkühlung. Die Heißgaswand 2 weist an der Innenoberfläche 16 Kührlippen 15 oder ähnliche, den Wärmeübertrag verbessерnde Elemente auf, die eine Erhöhung des Wärmeübertrags von der Heißgaswand 2 auf das Kühlfluid 4 bedingen. Von der Innenoberfläche 16 gelangt das erwärmte Kühlfluid 4 durch einen im wesentlichen parallel zur Hauptachse 32 verlaufenden Auslaßkanal 5 aus dem Innenraum 2A der Hitzeschildkomponente 1 heraus. Das zur Kühlung der Hitzeschildkomponente 1 verwendete Kühlfluid 4 gelangt somit vollständig, d.h. ohne Verlust, aus der Hitzeschildkom-

ponente 1 wieder heraus. Der Auslaßkanal 5 ist vorzugsweise konzentrisch ausgeführt. Die Heißgaswand 2 hat eine Wandstärke zwischen 3 mm bis 5 mm, so daß aufgrund geringer Temperaturunterschiede in ihr die aus den Hitzeschildkomponenten 1 aufgebaute Hitzeschildanordnung 20 eine hohe Lastwechselbeständigkeit aufweist. Die Hitzeschildkomponenten 1 lassen sich aufgrund der einfachen Befestigung auch einzeln von der Brennkammer 11 aus montieren und demontieren. Aufgrund ihrer einfachen Geometrie sind sie ebenfalls einfach zu beschichten. An den Auslaßkanal 5 schließt sich ein Abfuhrkanal 13 an, der beispielsweise als Rohr ausgeführt sein kann und mit der Tragstruktur 17 verschweißt ist. Der Abfuhrkanal 13 führt vorzugsweise zu einem Brenner 25 der Gasturbinenanlage 10. Der Abfuhrkanal 13 kann auch ein gegossener Bestandteil der Tragstruktur 17 sein.

[0027] Zur Befestigung an der Tragstruktur 17 weist die Hitzeschildkomponente 1 an einer im wesentlichen parallel zur Hauptachse 32 verlaufenden Außenwand 14 eine Haltestufe 19A auf. An dieser Haltestufe 19A liegt eine entlang einer Hauptachse 33 gerichtete Befestigungskomponente 21 mit einem Kopfteil 22 an. An das Kopfteil 22 schließt sich ein Schaftteil 23 an, welches die Tragstruktur 17 durchdringt und an dieser mit Tellerfedern 31 elastisch befestigt ist. Die Befestigungskomponente 21, welche vorzugsweise als Feinguß hergestellt ist, hat einen Kühlkanal 24, der sich entlang der Hauptachse 33 erstreckt und in die Brennkammer 11 hineinführt. Der Kühlkanal 24 wird aus einem entlang der Tragstruktur 17 verlaufenden Zufuhrkanal 12 mit Kühlfluid 4 gespeist. Das durch die Befestigungskomponente 21 strömende Kühlfluid 4 kühlst diese und bietet somit einen hinreichenden Schutz gegenüber dem Heißgas 29.

[0028] Die Erfindung zeichnet sich durch eine Hitzeschildkomponente aus, welche vorzugsweise als präzises Gußteil (Feinguß) ausgebildet ist und eine vollständige Rückführung von Kühlfluid gewährleistet. Im Inneren der Hitzeschildkomponente prallt Kühlfluid auf der gesamten Innenoberfläche einer dem Heißgas ausgesetzten Heißgaswand auf, wodurch diese eine effektive Kühlung erfährt. Das erwärmte Kühlfluid, insbesondere Verdichterluft, wird durch einen Auslaßkanal aus der Hitzeschildkomponente herausgeführt und vorzugsweise einem Brenner der Gasturbinenanlage zugeführt. Je nach Ausführung und Befestigung des Hitzeschildelements erfolgt eine vollständige Rückführung von aus der Verdichterluft abgezweigtem Kühlfluid in den Hauptstrom der Verdichterluft zurück. Dies führt zu einer deutlichen Wirkungsgradsteigerung der Gasturbinenanlage.

#### Patentansprüche

- 55 1. Hitzeschildkomponente (1) mit einem Innenraum (2A), der bereichsweise von einer zu kühlenden Heißgaswand (2) begrenzt ist, mit einem Einlaßka-

- nal (3) zur Einströmung von Kühlfluid (4) in den Innenraum (2A) und einem Auslaßkanal (5) zur Rückführung des Kühlfluides (4) aus dem Innenraum (2A) heraus, wobei der Auslaßkanal (5) für eine Kühlfluidrückführung mit einem Abfuhrkanal (13) verbindbar ist,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** der Einlaßkanal (3) zur Heißgaswand (2) hin gerichtet ist und sich in Richtung zur Heißgaswand (2) erweitert.
2. Hitzeschieldkomponente (1) nach Anspruch 1, in deren Innerem (6) der Auslaßkanal (5) den Einlaßkanal (3) weitgehend umgibt.
3. Hitzeschieldkomponente (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Einlaßkanal (3) mit einer Abdeckwand (7) abgedeckt ist, welche der Heißgaswand (2) benachbart ist und zur Strömungsführung des Kühlfluids (4) Durchlässe (8) aufweist.
4. Hitzeschieldkomponente (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die aus einem Metall oder einer Metallegierung hergestellt, insbesondere gegossen, ist.
5. Hitzeschieldkomponente (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei dem Einlaßkanal (3) Luft (4) aus einem Verdichter (9) über den Auslaßkanal (5) der Brennkammer (11) einer Gasturbinenanlage (10) zuführbar ist.
6. Hitzeschieldkomponente (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer sich an die Heißgaswand (2) anschließenden Außenwand (14), welche Außenwand (14) zumindest bereichsweise wellenförmig ausgebildet ist.
7. Hitzeschieldkomponente (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die zur Befestigung an eine Tragstruktur (17) ein den Einlaßkanal (2) und den Auslaßkanal (4) umgebendes Befestigungsteil (19) aufweist.
8. Hitzeschieldkomponente (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Heißgaswand (2) an ihrer Innenoberfläche (16) Kühlrippen (15) aufweist.
9. Hitzeschieldkomponente (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der sich der Einlaßkanal (3) trichterförmig erweitert.
10. Hitzeschieldkomponente (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer sich an die Heißgaswand (2) anschließenden Außenwand (14), welche Außenwand (14) zumindest bereichsweise eine Haltestufe (19A) aufweist.
5. Hitzeschieldkomponente (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Heißgaswand (2) zumindest bereichsweise eine Wandstärke von unter 10 mm, insbesondere zwischen 3 mm bis 5 mm, aufweist.
10. Hitzeschieldanordnung (20), die eine heißgasführende Komponente (11), insbesondere eine Brennkammer einer Gasturbinenanlage (10), auskleidet und eine Mehrzahl Hitzeschieldkomponenten (1) gemäß Patentanspruch 1 aufweist.
15. Hitzeschieldanordnung (20) nach Anspruch 12, bei der zumindest ein Zuführkanal (12) durch eine Leitschaufel (18) einer Gasturbinenanlage (10) geführt ist.
20. Hitzeschieldanordnung (20) nach Anspruch 12 oder 13, bei der der Zuführkanal (12) und/oder der Abfuhrkanal (13) im wesentlichen senkrecht zu einer Welle (26) einer Gasturbinenanlage (10) gerichtet ist bzw. sind.
25. Hitzeschieldanordnung (20) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, bei der jede Hitzeschieldkomponente (1) eine Außenwand (14) mit einer Haltestufe (19A) aufweist und zur Befestigung an eine Tragstruktur (17) Befestigungskomponenten (21) mit jeweils einem Kopfteil (22) und einem Schafteil (23) vorgesehen sind, wobei der Schafteil (23) jeder Befestigungskomponente (21) an der Tragstruktur (17) befestigt ist, und jeweils der Kopfteil (22) einer Befestigungskomponente (21) die Hitzeschieldkomponente (1) haltend an der Haltestufe (19A) aufliegt.
30. Hitzeschieldanordnung (20) nach Anspruch 15, bei der jede Befestigungskomponente (21) kühlbar ist, insbesondere einen von Kühlfluid (4) durchströmmbaren Kühlkanal (24) aufweist.
35. Hitzeschieldanordnung (20) nach Anspruch 15, bei der jede Befestigungskomponente (21) kühlbar ist, insbesondere einen von Kühlfluid (4) durchströmmbaren Kühlkanal (24) aufweist.
40. **Claims**
1. Heat-shield component (1) having an interior space (2A), which is defined zonally by a hot-gas wall (2) to be cooled, an inlet duct (3) for the inflow of cooling fluid (4) into the interior space (2A), and an outlet duct (5) for the return of the cooling fluid (4) from the interior space (2A), in which arrangement the outlet duct (5) for cooling-fluid return can be connected to a discharge duct (13), **characterized in that** the inlet duct (3) is directed towards the hot-gas wall (2) and widens in the direction of the hot-gas wall (2).
45. 2. Heat-shield component (1) according to Claim 1, in the interior (6) of which the outlet duct (5) largely surrounds the inlet duct (3).

3. Heat-shield component (1) according to Claim 1 or 2, in which the inlet duct (3) is covered by a cover wall (7) which is adjacent to the hot-gas wall (2) and has passages (8) for directing the flow of the cooling fluid (4).
4. Heat-shield component (1) according to one of the preceding claims, which is produced, in particular cast, from a metal or a metal alloy.
5. Heat-shield component (1) according to one of the preceding claims, in which air (4) from a compressor (9) can be fed to the inlet duct (3) via the outlet duct (5) to the combustion chamber (11) of a gas-turbine plant (10).
6. Heat-shield component (1) according to one of the preceding claims, having an outer wall (14) which adjoins the hot-gas wall (2) and is designed to be corrugated, at least zonally.
7. Heat-shield component (1) according to one of the preceding claims, which, for fastening to a supporting structure (17), has a fastening part (19) surrounding an inlet duct (3) and the outlet duct (5).
8. Heat-shield component (1) according to one of the preceding claims, in which the hot-gas wall (2) has cooling ribs (15) on its inner surface (16).
9. Heat-shield component (1) according to one of the preceding claims, in which the inlet duct (3) widens in a funnel shape.
10. Heat-shield component (1) according to one of the preceding claims, having an outer wall (14) which adjoins the hot-gas wall (2) and has a retaining step (19A), at least zonally.
11. Heat-shield component (1) according to one of the preceding claims, in which the hot-gas wall (2) has, at least zonally, a wall thickness of less than 10 mm, in particular between 3 mm and 5 mm.
12. Heat-shield arrangement (20) which lines a component (11) directing hot gas, in particular a combustion chamber of a gas-turbine plant (10), and has a plurality of heat-shield components (1) according to Patent Claim 1.
13. Heat-shield arrangement (20) according to Claim 12, in which at least one feed duct (12) is led through a guide blade (18) of a gas-turbine plant (10).
14. Heat-shield arrangement (20) according to Claim 12 or 13, in which the feed duct (12) and/or the discharge duct (13) is/are directed essentially perpendicularly to a shaft (26) of a gas-turbine plant (10).

- 5
15. Heat-shield arrangement (20) according to one of Claims 12 to 14, in which each heat-shield component (1) has an outer wall (14) having a retaining step (19A), and fastening components (21), each of which has a head part (22) and a shank part (23), are provided for fastening to a supporting structure (17), the shank part (23) of each fastening component (21) being fastened to the supporting structure (17), and in each case the head part (22) of a fastening component (21) bearing on the retaining step (19A) in such a way as to retain the heat-shield component (1).

- 10
16. Heat-shield arrangement (20) according to Claim 15, in which each fastening component (21) can be cooled and in particular has a cooling duct (24) through which cooling fluid (4) can flow.

## 20 Revendications

- 15
1. Élément (1) formant bouclier thermique et comprenant une chambre (2A) intérieure qui est délimitée, dans certaines parties, par une paroi (2) soumise à du gaz chaud et à refroidir, un canal (3) d'entrée pour l'entrée de fluide (4) de refroidissement dans la chambre (2A) intérieure et un canal (5) de sortie pour le retour du fluide (4) de refroidissement hors de la chambre (2A) intérieure, le canal (5) de sortie pouvant communiquer avec un canal (13) d'évacuation pour un retour du fluide de refroidissement, caractérisé en ce que le canal (3) d'entrée est dirigé vers la paroi (2) soumise au gaz chaud et s'élargit en direction de la paroi (2) soumise au gaz chaud.
  2. Élément (1) formant bouclier thermique suivant la revendication 1, à l'intérieur (6) duquel le canal (5) de sortie entoure dans une grande mesure le canal (3) d'entrée.
  3. Élément (1) formant bouclier thermique suivant la revendication 1 ou 2, dans lequel le canal (3) d'entrée est recouvert d'une paroi (7) de couverture, qui est voisine de la paroi (2) soumise à du gaz chaud et qui comporte des traversées (8) pour le passage du fluide (4) de refroidissement.
  4. Élément (1) formant bouclier thermique suivant l'une des revendications précédentes, qui est fabriqué et notamment coulé en un métal ou en un alliage métallique.
  5. Élément (1) formant bouclier thermique suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel il peut être envoyé de l'air (4) provenant d'un compresseur (9) au canal (3) d'entrée et, par le canal (5) de sortie, à la chambre (11) de combustion d'une

- installation (10) de turbine à gaz.
6. Elément (1) formant bouclier thermique suivant l'une des revendications précédentes, comprenant une paroi (14) extérieure se raccordant à la paroi (2) soumise à du gaz chaud, la paroi (14) extérieure étant au moins par parties ondulée. 5
  7. Elément (1) formant bouclier thermique suivant l'une des revendications précédentes, qui comporte, pour la fixation à une structure (17) portante, une pièce (19) de fixation entourant le canal (2) d'entrée et le canal (4) de sortie. 10
  8. Elément (1) formant bouclier thermique suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel la paroi (2) soumise à du gaz chaud comporte des nervures (15) de refroidissement sur sa surface (16) intérieure. 15
  9. Elément (1) formant bouclier thermique suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel le canal (3) d'entrée s'évase en forme d'entonnoir. 20
  10. Elément (1) formant bouclier thermique suivant l'une des revendications précédentes, comprenant une paroi (14) extérieure se raccordant à la paroi (2) soumise à du gaz chaud, la paroi (14) extérieure comprenant au moins en certaines parties un épaulement (19A) de maintien. 25
  11. Elément (1) formant bouclier thermique suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel la paroi (2) soumise à du gaz chaud a au moins par parties une épaisseur de paroi inférieure à 10 mm, notamment comprise entre 3 mm et 5 mm. 30 35
  12. Dispositif (20) à bouclier thermique, qui revêt un élément (11) dans lequel passe du gaz chaud, notamment une chambre de combustion d'une installation (10) de turbine à gaz et qui comporte une multiplicité d'éléments (1) formant bouclier thermique suivant la revendication 1. 40
  13. Dispositif (20) à bouclier thermique suivant la revendication 12, dans lequel au moins un canal (12) d'admission passe dans une aube (18) directrice d'une installation (10) de turbine à gaz. 45
  14. Dispositif (20) à bouclier thermique suivant la revendication 12 ou 13, dans lequel le un canal (12) d'admission et/ou le canal (13) d'évacuation est ou sont dirigé(s) sensiblement perpendiculairement à un arbre (26) d'une installation (10) de turbine à gaz. 50
  15. Dispositif (20) à bouclier thermique suivant l'une des revendications 12 à 14, dans lequel chaque élément (1) formant bouclier thermique comporte une 55
- paroi (14) extérieure ayant un épaulement (19A) de maintien et, pour la fixation sur une structure (17) portante, il est prévu des éléments (21) de fixation ayant respectivement une tête (22) et une tige (23), la tige (23) de chaque élément (21) de fixation étant fixée à la structure (17) portante et respectivement la tête (22) d'un élément (21) de fixation appliquant l'élément (1) formant bouclier thermique à l'épaulement (19A) de maintien en le maintenant.
16. Dispositif (20) à bouclier thermique suivant la revendication 15, dans lequel chaque élément de fixation peut être refroidi en comportant notamment un canal (24) de refroidissement dans lequel peut passer du fluide (4) de refroidissement.

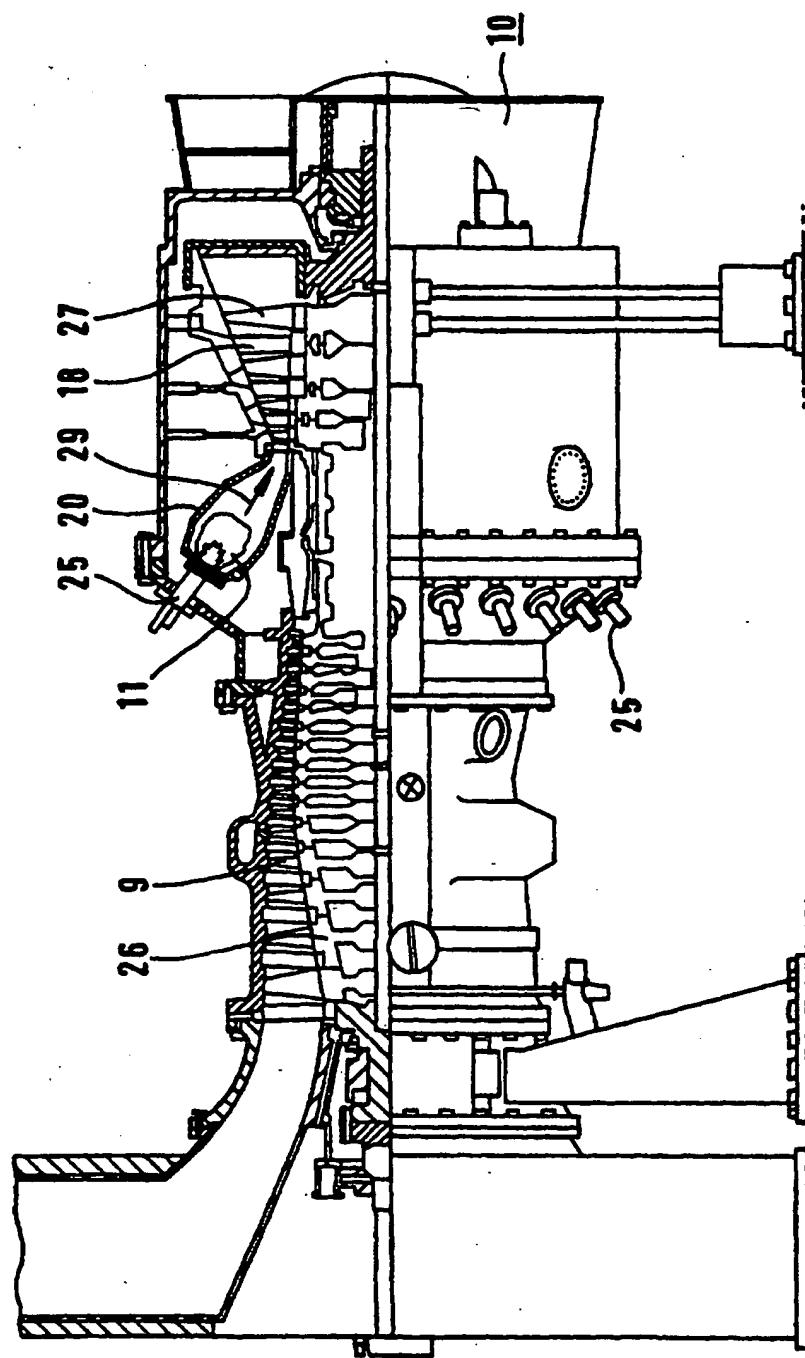


FIG. 1

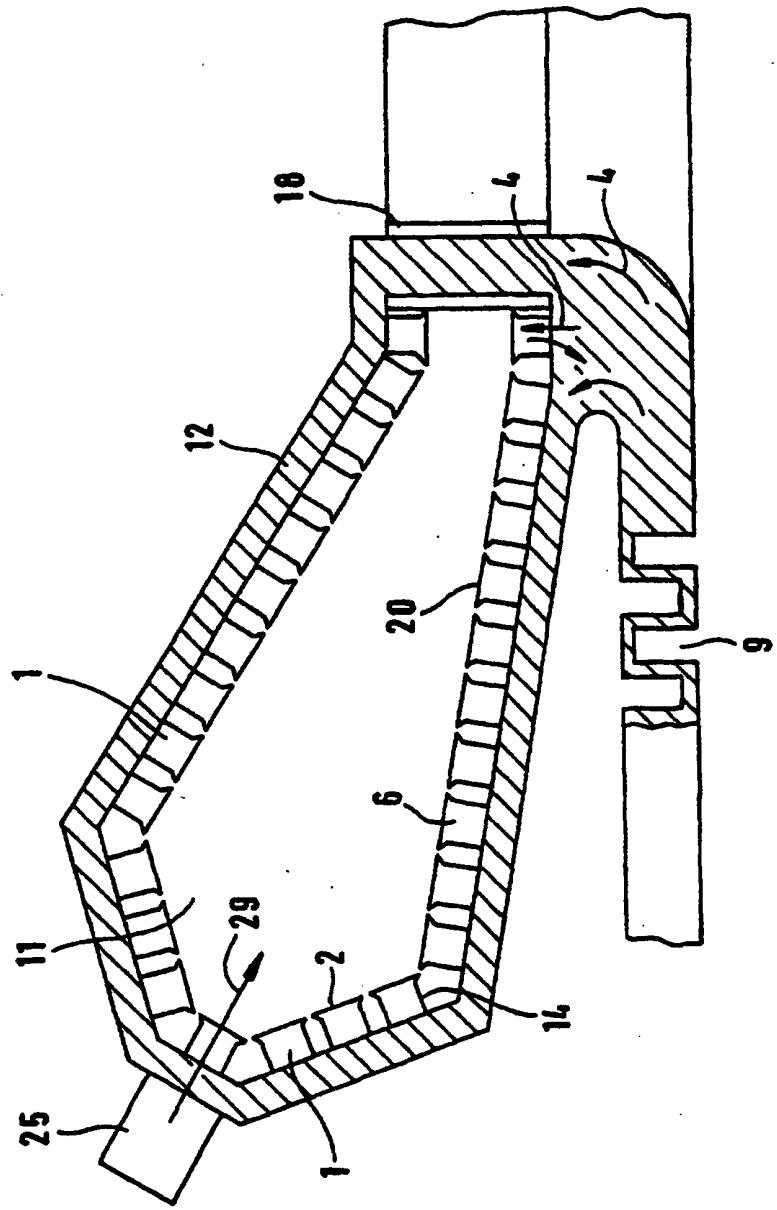


FIG 2

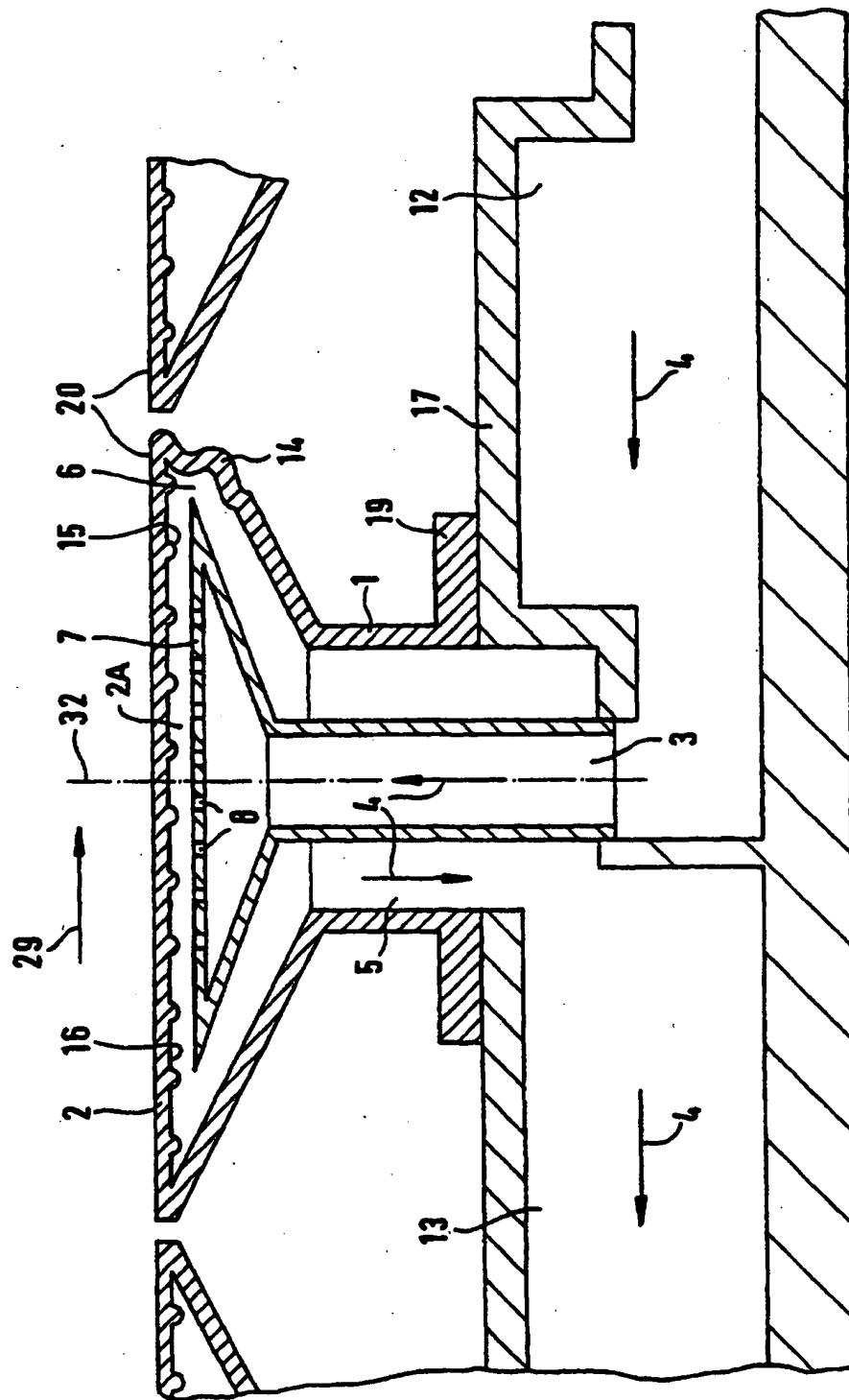


FIG 3

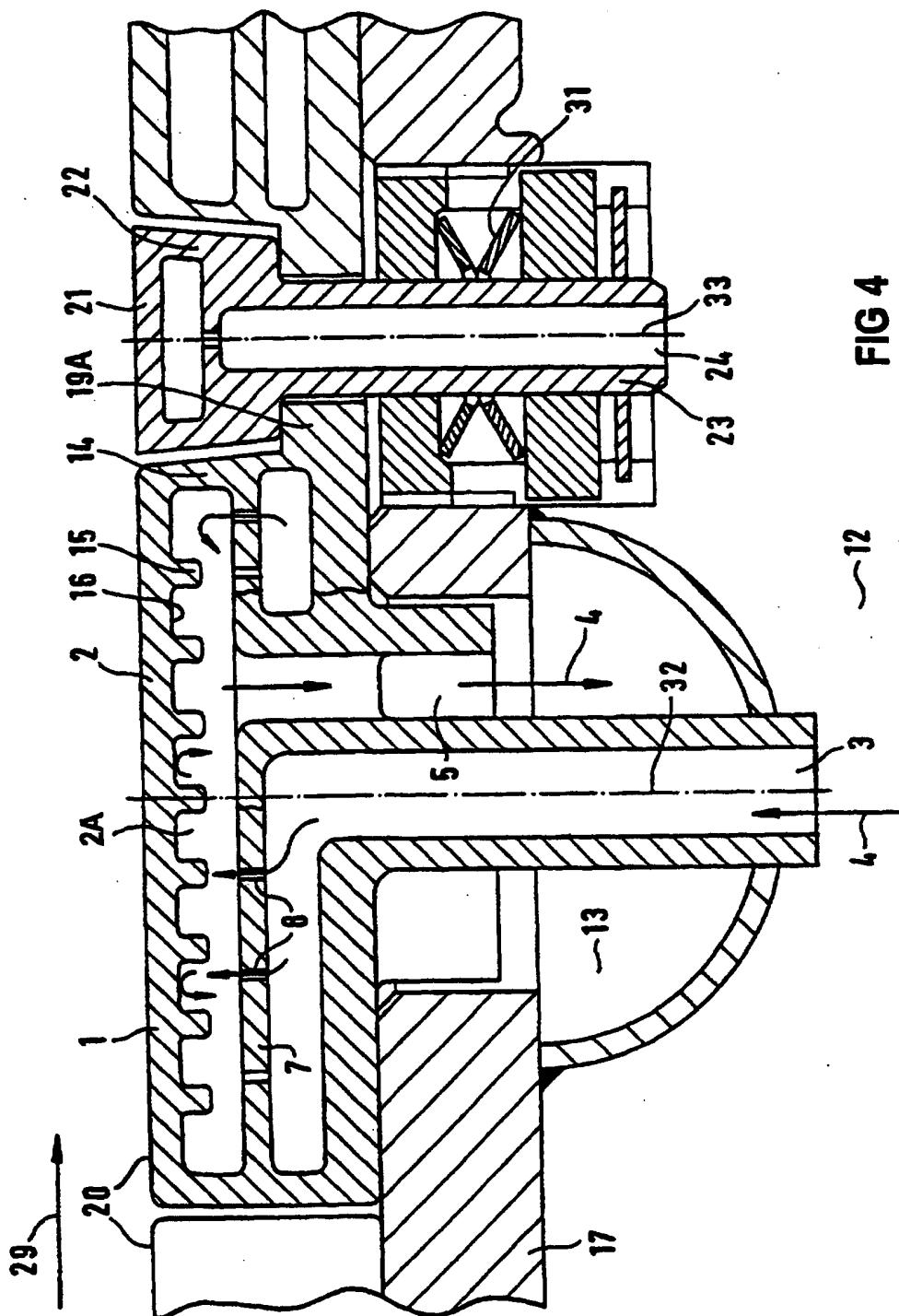


FIG 4